

日本・国特許庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JC925 U.S.P.T.O.
09/676680



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1999年 9月30日

出願番号

Application Number:

平成11年特許願第278708号

出願人

Applicant(s):

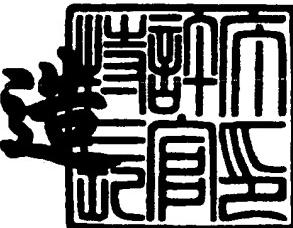
松下電器産業株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年 8月25日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3066984

【書類名】 特許願
【整理番号】 2931010052
【提出日】 平成11年 9月30日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G06K 17/00
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1号 松下技研株式会社内
【氏名】 山岡 めぐみ
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1号 松下技研株式会社内
【氏名】 長尾 健司
【特許出願人】
【識別番号】 000005821
【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
【識別番号】 100097445
【弁理士】
【氏名又は名称】 岩橋 文雄
【選任した代理人】
【識別番号】 100103355
【弁理士】
【氏名又は名称】 坂口 智康
【選任した代理人】
【識別番号】 100109667
【弁理士】
【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【プルーフの要否】 不要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像認識方法及び画像認識装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力した画像を局所領域に分割し、各入力局所領域に対して予め学習画像を登録した学習画像データベースから類似する学習局所領域をそれぞれ抽出して入力局所領域と対応づけ、前記各入力局所領域の座標と対応する学習局所領域の座標から入力画像中の対象物体の位置を推定して、前記推定位置が一致する入力局所領域と学習局所領域の数の集計値を求め、前記集計値が一定値以上である場合に対象があると判断することを特徴とする画像認識方法。

【請求項2】 入力した画像を局所領域に分割し、各入力局所領域に対して、予め類似した学習画像をグループ化しその各グループの代表学習局所領域とそのグループの全ての学習局所領域の座標を登録した同種ウィンドウ情報データベースから類似する代表学習局所領域を抽出して、入力局所領域と抽出されたグループの学習局所領域とを対応づけ、前記各入力局所領域の座標と対応づけされた学習局所領域の座標から入力画像中の対象物体の位置を推定して、前記推定位置が一致する入力局所領域と学習局所領域の数の集計値を求め、前記集計値が一定値以上である場合に対象があると判断することを特徴とする画像認識方法。

【請求項3】 各入力局所領域に対して予め学習画像を種類ごとに登録した学習画像データベースから種類ごとに類似する学習局所領域をそれぞれ抽出して入力局所領域と対応づけ、前記各入力局所領域の座標と対応する学習局所領域の座標から入力画像中の対象物体の位置を推定して、前記推定位置が一致する入力局所領域と学習局所領域の数の集計値を種類ごと求めることを特徴とする請求項1記載の画像認識方法。

【請求項4】 同種ウィンドウ情報データベースは、学習画像データベースから予め類似した学習局所領域を抽出し、各グループの中からその代表の学習局所領域の画像データとそのグループの全ての学習局所領域の座標およびその種別を登録することを特徴とする請求項2記載の画像認識方法。

【請求項5】 入力局所領域と学習局所領域または代表学習局所領域との対応づけは、各画素値の差の二乗の和または各画素値の差の絶対値の累積値を算出し

て、最も差の小さいものを抽出することを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の画像認識方法。

【請求項6】 入力した画像を局所領域に分割する画像分割手段と、予め学習画像を学習画像データベースに登録しておく学習手段と、各入力局所領域に対して前記学習データベースから類似する学習局所領域を抽出して入力局所領域と対応づける類似ウインドウ抽出手段と、前記各入力局所領域についてその座標と対応する学習局所領域の座標から入力画像中の対象物体の位置を推定する対象位置推定手段と、前記推定位置が一致する入力局所領域と学習局所領域の数を集計する集計手段と、前記集計値が一定値以上である場合に対象があると判断する対象判定手段とを備えることを特徴とする画像認識装置。

【請求項7】 入力した画像を局所領域に分割する画像分割手段と、予め類似した学習画像をグループ化しその各グループの代表学習局所領域とそのグループの全ての学習局所領域の座標を同種ウインドウ情報データベースに登録する学習手段と、各入力局所領域に対して前記同種ウインドウ情報データベースから類似する代表学習局所領域を抽出して入力局所領域と抽出されたグループの学習局所領域とを対応づける類似ウインドウ抽出手段と、前記各入力局所領域の座標と対応づけられた学習局所領域の座標から入力画像中の対象物体の位置を推定する対象位置推定手段と、前記推定位置が一致する入力局所領域と学習局所領域の数の集計値を求める集計手段と、前記集計値が一定値以上である場合に対象があると判断する対象判定手段とを備えることを特徴とする画像認識装置。

【請求項8】 入力した画像を局所領域に分割する画像分割手段と、予め学習画像を種類ごとに学習画像データベースに登録する学習手段と、各入力局所領域に対して前記学習画像データベースから種類ごとに類似する学習局所領域をそれぞれ抽出して入力局所領域と対応づる類似ウインドウ抽出手段と、前記各入力局所領域の座標と対応する学習局所領域の座標から入力画像中の対象物体の位置を推定する対象位置推定手段と、前記推定位置が一致する入力局所領域と学習局所領域の数の集計値を種類ごと求める求める集計手段と、前記集計値が一定値以上である場合に対象があると判断する対象判定手段とを備えることを特徴とする画像認識装置。

【請求項9】 学習手段は、学習画像データベースから類似した学習局所領域をグループ化し、その各グループの代表学習局所領域の画像データとそのグループの全ての学習局所領域の座標を出力する類似ウィンドウ統合手段と、前記類似ウィンドウ統合手段から各グループの代表学習局所領域の画像データとそのグループの全ての学習局所領域の座標およびその種別を格納している同種ウィンドウ情報データベースを有することを特徴とする請求項7記載の画像認識装置。

【請求項10】 コンピュータにより画像認識を行うプログラムであって、入力した画像を局所領域に分割し、各入力局所領域に対して予め学習画像を登録した学習画像データベースから類似する局所領域を抽出して入力局所領域と対応付け、前記各入力局所領域についてその座標と対応する学習局所領域の座標から入力画像中の対象物体の位置を推定して、前記推定位置が一致する前記入力局所領域・学習局所領域の数の集計値を求め、前記集計値が一定の値以上である場合に対象があると判断する画像認識プログラムを記録した記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、入力画像が、予め作成済の学習画像データベース中のどの画像と近いかを判定することにより、入力画像上に表示されている物体が何であるかを認識する画像認識方法及び画像認識装置並びに画像認識プログラムを記録した記録媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来の画像認識装置は、特開平9-21610号公報に記載されたものが知られている。

【0003】

図16は、従来の画像認識装置のブロック構成図を示しており、画像を入力する画像入力手段11と、抽出対象物の局所モデルを予め格納しているモデル記憶手段12と、入力画像の各手段分画像について各局所モデルとのマッチングを行うマッチング処理手段13と、入力画像の各手段分画像がどの程度局所モデルに

一致しているかによって画像の位置情報も含めたパラメータ空間で抽出対象物の位置を確率的に表示し統合する局所情報統合手段14と、パラメータ空間内で最も確立の高い手段分を抽出して入力画像内での抽出対象物の位置を判別して出力する物体位置決定手段15から構成されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

このような従来の画像認識装置は、異なるモデル間で類似した局所モデルが多くなればなるほど認識が困難になるという課題を有していた。

【0005】

本発明は、上記従来の課題を解決するもので、異なるモデル間で類似した局所モデルが多数ある場合にも入力画像中の対象を検出し、その位置と対象物体の種類を高精度に推定することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

この課題を解決するために本発明は、画像を入力する画像入力手段と、前記画像入力手段から入力した画像をウィンドウに分割する画像分割手段と、前記画像分割手段で分割したそれぞれの入力ウィンドウに対して類似した学習ウィンドウを抽出する類似ウィンドウ抽出手段と、前記類似ウィンドウ抽出手段から入力した入力ウィンドウと学習ウィンドウそれぞれの座標から対象の入力画像中の位置を算出する対象位置推定手段と、前記対象位置推定手段で算出した座標の一致するものの数を集計する集計手段を備えたものである。

【0007】

これにより、本発明は、入力ウィンドウと類似する学習ウィンドウを抽出し、学習ウィンドウの学習画像上の座標と、対応する入力ウィンドウの入力画像上の座標から、学習画像中のモデルの入力画像における位置を推定し、ウィンドウごとに算出した位置が一致するものの数を集計することにより、集計値が一定値以上になった場合に入力画像中に学習画像で表された種類の物体が存在すると決定でき、更に、その位置を高精度に推定することができる。

【0008】

【発明の実施の形態】

本発明の請求項1に記載の発明は、入力した画像を局所領域に分割し、各入力局所領域に対して予め学習画像を登録した学習画像データベースから類似する学習局所領域を抽出して入力局所領域と対応づけ、前記各入力局所領域の座標と対応する学習局所領域の座標から入力画像中の対象物体の位置を推定して、前記推定位置が一致する入力局所領域・学習局所領域の数の集計値を求め、前記集計値が一定値以上である場合に對象があると判断するもので、入力画像中に物体が存在するとき、物体の一部を含む各入力局所領域と対応する各学習局所領域の座標から算出した入力画像中の物体の各推定位置が、それぞれ一致することを利用して、入力画像中の物体とその位置を高精度に推定することができるという作用を有する。

【0009】

請求項2に記載の発明は、入力した画像を局所領域に分割し、各入力局所領域に対して、予め類似した学習画像をグループ化しその各グループの代表学習局所領域とそのグループの全ての学習局所領域の座標を登録した同種ウインドウ情報データベースから類似する代表学習局所領域を抽出して、入力局所領域と抽出されたグループの学習局所領域とを対応づけ、前記各入力局所領域の座標と対応づけられた学習局所領域の座標から入力画像中の対象物体の位置を推定して、前記推定位置が一致する入力局所領域と学習局所領域の数の集計値を求め、前記集計値が一定値以上である場合に對象があると判断するもので、類似した各グループの代表の学習局所領域と各入力局所領域とを画素値で対応づけることにより、学習局所領域中に類似ウインドウが多数ある場合にも、対応づけが早くでき、入力画像中の物体とその位置を高精度に推定するという作用を有する。

【0010】

請求項3に記載の発明は、請求項1記載の画像認識方法において、各入力局所領域に対して予め学習画像を種類ごとに登録した学習画像データベースから種類ごとに類似する学習局所領域をそれぞれ抽出して入力局所領域と対応づけ、前記各入力局所領域の座標と対応する学習局所領域の座標から入力画像中の対象物体の位置を推定して、前記推定位置が一致する入力局所領域と学習局所領域の数の

集計値を種類ごと求めるもので、同規格で同種の複数の学習画像によって認識すべき一つの対象のモデルを構成することで、各入力局所領域に対応する各学習局所領域が、それぞれ、同規格・同種の異なる学習画像に属するものであっても、そこから推定する入力画像中の物体の位置が等しくなり、物体とその位置を高精度で推定することができるという作用を有する。

【0011】

請求項4に記載の発明は、請求項2記載の画像認識方法において、同種ウインドウ情報データベースは、学習画像データベースから予め類似した学習局所領域を抽出し、各グループの中からその代表の学習局所領域の画像データとそのグループの全ての学習局所領域の座標およびその種別を登録するもので、学習局所領域と入力局所領域との対応づけする際に代表の学習局所領域とのみ画素値と演算するために効率の良い対応付けができるという作用を有する。

【0012】

請求項5に記載の発明は、請求項1乃至4のいずれかに記載の画像認識方法において、入力局所領域と学習局所領域または代表学習局所領域との対応づけは、各画素値の差の二乗の和または各画素値の差の絶対値の累積値を算出して、最も差の小さいものを抽出するもので、入力局所領域と学習局所領域との対応付けが高精度にできるという作用を有する。

【0013】

請求項6に記載の発明は、入力した画像を局所領域に分割する画像分割手段と、予め学習画像を学習画像データベースに登録しておく学習手段と、各入力局所領域に対して前記学習データベースから類似する学習局所領域を抽出して入力局所領域と対応づける類似ウインドウ抽出手段と、前記各入力局所領域についてその座標と対応する学習局所領域の座標から入力画像中の対象物体の位置を推定する対象位置推定手段と、前記推定位置が一致する入力局所領域と学習局所領域の数を集計する集計手段と、前記集計値が一定値以上である場合に対象があると判断する対象判定手段とを備えるもので、入力画像中に物体が存在するとき、物体の一部を含む各入力局所領域と対応する各学習局所領域の座標から算出した入力画像中の物体の各推定位置が、それぞれ一致することを利用して、入力画像中の

物体とその位置を高精度に推定するという作用を有する。

【0014】

請求項7に記載の発明は、入力した画像を局所領域に分割する画像分割手段と、予め類似した学習画像をグループ化しその各グループの代表学習局所領域とそのグループの全ての学習局所領域の座標を同種ウィンドウ情報データベースに登録する学習手段と、各入力局所領域に対して前記同種ウィンドウ情報データベースから類似する代表学習局所領域を抽出して入力局所領域と抽出されたグループの学習局所領域とを対応づける類似ウィンドウ抽出手段と、前記各入力局所領域の座標と対応づけられた学習局所領域の座標から入力画像中の対象物体の位置を推定する対象位置推定手段と、前記推定位置が一致する入力局所領域と学習局所領域の数の集計値を求める集計手段と、前記集計値が一定値以上である場合に対象があると判断する対象判定手段とを備えるもので、類似した各グループの代表の学習局所領域と各入力局所領域とを画素値で対応づけることにより、学習局所領域中に類似ウィンドウが多数ある場合にも、対応づけが早くでき、入力画像中の物体とその位置を高精度に推定するという作用を有する。

【0015】

請求項8に記載の発明は、入力した画像を局所領域に分割する画像分割手段と、予め学習画像を種類ごとに学習画像データベースに登録する学習手段と、各入力局所領域に対して前記学習画像データベースから種類ごとに類似する学習局所領域をそれぞれ抽出して入力局所領域と対応づる類似ウィンドウ抽出手段と、前記各入力局所領域の座標と対応する学習局所領域の座標から入力画像中の対象物体の位置を推定する対象位置推定手段と、前記推定位置が一致する入力局所領域と学習局所領域の数の集計値を種類ごと求める求める集計手段と、前記集計値が一定値以上である場合に対象があると判断する対象判定手段とを備えるもので、同規格で同種の複数の学習画像によって認識すべき一つの対象のモデルを構成することで、各入力局所領域に対応する各学習局所領域が、それぞれ、同規格・同種の異なる学習画像に属するものであっても、そこから推定する入力画像中の物体の位置が等しくなり、物体とその位置を高精度で推定することができるという作用を有する。

【0016】

請求項9に記載の発明は、請求項7記載の画像認識装置において、学習手段は、学習画像データベースから類似した学習局所領域をグループ化し、その各グループの代表学習局所領域の画像データとそのグループの全ての学習局所領域の座標を出力する類似ウィンドウ統合手段と、前記類似ウィンドウ統合手段から各グループの代表学習局所領域の画像データとそのグループの全ての学習局所領域の座標およびその種別を格納している同種ウィンドウ情報データベースを有するもので、学習局所領域と入力局所領域との対応づけする際に代表の学習局所領域とのみ画素値と演算するために効率の良い対応付けができるという作用を有する。

【0017】

請求項10に記載の発明は、コンピュータにより画像認識を行うプログラムであって、入力した画像を局所領域に分割し、各入力局所領域に対して予め学習画像を登録した学習画像データベースから類似する局所領域を抽出して入力局所領域と対応付け、前記各入力局所領域についてその座標と対応する学習局所領域の座標から入力画像中の対象物体の位置を推定して、前記推定位置が一致する前記入力局所領域・学習局所領域の数の集計値を求め、前記集計値が一定の値以上である場合に對象があると判断する画像認識プログラムを記録した記録媒体から、コンピュータに読み込み実行することにより、入力画像中に物体が存在するとき、物体の一部を含む各入力局所領域と対応する各学習局所領域の座標から算出した入力画像中の物体の各推定位置が、それぞれ一致することを利用して、入力画像中の物体とその位置を高精度に推定することができるという作用を有する。

【0018】

以下、本発明の実施の形態について、図1から図16を用いて説明する。

【0019】

(実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1における画像認識装置のブロック構成図を示している。図1において、1は認識したい対象物の画像データを入力する画像入力手段、2は画像入力手段1で入力した画像を局所ウィンドウに分割して出力する画像分割手段、3は画像分割手段2で分割した各入力ウィンドウに対して類似す

る学習ウィンドウをデータベースから抽出して、対応する入力ウィンドウと共に
出力する類似ウィンドウ抽出手段、4は認識したい物体のモデルを予め作成して
おく学習手段、41は認識したい種々の物体のモデル画像である学習画像を、画
像分割手段2で作成する局所ウィンドウと同じサイズに分割して学習ウィンドウ
として格納している学習画像データベース、5は類似ウィンドウ抽出手段3で抽
出した学習ウィンドウの学習画像上での位置と、それに対応する入力ウィンドウ
の入力画像上での位置から、対象の入力画像中の位置を算出する対象位置推定手
段、6は対象位置推定手段5から入力した各入力ウィンドウと学習ウィンドウの
推定位置のうち一致するものの数を集計する集計手段、7は集計手段6の集計結
果を受けて入力画像中の対象物の有無と対象物の位置を決定する対象決定手段で
ある。

【0020】

また、図2はコンピュータにより画像認識装置を実現した場合のブロック構成
図であり、201はコンピュータ、202はCPU、203はメモリ、204は
キーボード及びディスプレイ、205は画像認識プログラムを読み込むためのF
D、PD、MOなどの蓄積媒体ユニット、206～208はI/Fユニット、2
09はCPUバス、210は画像を取り込むためのカメラ、211は予め蓄積さ
れている画像を取り込むための画像データベース、212は種々の物体のモデル
画像である学習画像を局所ウィンドウに分割して学習ウィンドウとして格納して
いる学習画像データベース、213は得られた物体の種類と位置をI/Fユニッ
トを介して出力する出力端子で構成されている。

【0021】

以上のように構成された画像認識装置について、以下その動作を図3のフロー
チャートを用いて説明する。図4は、入力画像の一例、図5は、学習画像の例、
図6は、類似ウィンドウ抽出手段3が出力するデータの一例、図7は、集計手段
6が出力する集計結果の一例である。

【0022】

なお、学習画像データベース41（学習画像データベース212）には、予め
、認識したい対象の種々の画像が、図5に示すように、学習ウィンドウ画像デー

タとして入力ウィンドウと同じサイズのウィンドウに区切られ、学習画像とウィンドウの中心点の位置座標とともに格納されている。ここで、図5は、学習画像1、2で示した向き・大きさのセダンを認識するための学習ウィンドウの例である。

【0023】

認識対象となる画像データを画像入力手段1（カメラ210または画像データベース211）から入力する（ステップ301）。画像分割手段2は、図4に示すように、その画像から一定サイズの局所ウィンドウを任意画素移動させて順次抽出し、各入力ウィンドウをウィンドウの中心点の座標とともに出力する（ステップ302）。

【0024】

類似ウィンドウ抽出手段3は、画像分割手段2から入力された入力ウィンドウと、学習画像データベース41（学習画像データベース212）に蓄積されている全ての学習ウィンドウとの差（例えば、各画素値の差の二乗の和または各画素値の差の絶対値の累積値）を算出して、最も差の小さいものを抽出する。類似ウィンドウ抽出手段3は、全ての入力ウィンドウに対してそれぞれ最も類似した学習ウィンドウを学習画像データベース41から抽出すると、図6に示すように、学習ウィンドウの中心座標と、対応する入力ウィンドウの中心座標の対で出力する（ステップ303）。

【0025】

対象位置推定手段5は、一組の入力ウィンドウと学習ウィンドウの座標を入力すると（ステップ304）、入力画像中の物体の位置（例えば、物体に外接する矩形の左上隅座標すなわち、図5で示した学習画像の原点）を算出し出力する（ステップ305）。図6に示すような、任意の入力ウィンドウの座標（ α, β ）と学習ウィンドウの座標（ γ, θ ）を入力すると、対象位置推定手段5は物体の位置として（ $\alpha - \gamma, \beta - \theta$ ）を出力する。

【0026】

集計手段6は、ステップ305で算出された座標（ $\alpha - \gamma, \beta - \theta$ ）を入力すると、その座標への得点として1点加算する（ステップ306）。全ての対応する

入力ウインドウと学習ウインドウの組について、ステップ304からステップ306までの処理が終了したら（ステップ307）、集計手段6は図7に示すような位置座標と得点からなる集計データを出力する。

【0027】

対象画像判定手段7は、座標ごとの得点のうち一定値Tより大きいものがあるか否かを判定し（ステップ309）、ある場合は入力画像中に対象物体が存在すると判断し、T以上の得点を持つ物体の位置座標を出力する（ステップ310）。また、一定値T以上の得点のものが無ければ、入力画像中に対象物体は存在しないと判断する（ステップ311）。

【0028】

なお、得られた物体の位置座標は、I/Fユニット208を介して出力端子213から出力される（ステップ312）。

【0029】

(実施の形態2)

図8は、本発明の実施の形態2における画像認識装置のブロック構成図を示す。図8において、1は認識したい対象物の画像データを入力する画像入力手段、2は画像入力手段1で入力した画像を局所ウインドウに分割して出力する画像分割手段、3は画像分割手段2で分割した各入力ウインドウに対して類似する学習ウインドウをデータベースから抽出して、対応する入力ウインドウと共に出力する類似ウインドウ抽出手段、4は認識したい物体のモデルを予め作成しておく学習手段、41は種々の物体のモデル画像である学習画像を、画像分割手段2で作成する局所ウインドウと同じサイズに分割して学習ウインドウとして格納している学習画像データベース、42は学習画像データベースに格納されている学習ウインドウの中から相互に類似する学習ウインドウをグループ化し、その各グループの代表学習ウインドウの画像データとそのグループに登録されている他の全ての学習ウインドウの座標を出力し、また類似するウインドウが無い学習ウインドウはその画像データと座標を出力する類似ウインドウ統合部、43は類似ウインドウ統合部42から入力した各グループの代表学習ウインドウの画像データとその座標データを格納している同種ウインドウ情報データベース、5は類似ウイン

ドウ抽出手段3で抽出した学習ウィンドウの学習画像上での位置と、それに対応する入力ウィンドウの入力画像上での位置から、対象の入力画像中の位置を算出する対象位置推定手段、6は対象位置推定手段5から入力した各入力ウィンドウと学習ウィンドウの推定位置のうち一致するものの数を集計する集計手段、7は集計手段6の集計結果を受けて入力画像中の対象物の有無と対象物の位置を決定する対象決定手段である。

【0030】

以上のように構成された画像認識装置について、以下その動作を図9に示すフローチャートを用いて説明する。

【0031】

図4は入力画像の一例、図5は学習画像の一例、図10は学習画像データベース41に格納されている類似ウィンドウの一例、図11は同種ウィンドウ情報データベース43に格納されている同種ウィンドウ情報の一例、図12は類似ウィンドウ抽出手段3が出力するデータの一例、図13は集計手段6が出力する集計結果の一例である。

【0032】

なお、学習画像データベース41は、予め、種々の物体の画像が、図5に示すように、入力ウィンドウと同じサイズのウィンドウに区切られ、ウィンドウ番号とウィンドウの中心点の位置座標とともに格納されている。ここで、図5は、学習画像1、2で示した向き・大きさのセダンを認識するための学習ウィンドウの例である。また、同種ウィンドウ情報データベース43には、図10に示すような類似ウィンドウの各グループを代表学習ウィンドウとしてその画像データと、そのグループに登録された全ての学習ウィンドウの座標が、類似ウィンドウ統合部42で学習画像データベース41から抽出され、図11のように格納されている。

【0033】

認識対象となる画像データが画像入力手段1から入力する（ステップ901）。画像分割手段2は、図4に示すように、その画像から一定サイズの局所ウィンドウを順次抽出して、各入力ウィンドウとその中心点の座標とともに出力する（

ステップ902)。

【0034】

類似ウインドウ抽出手段3は、画像分割手段2から入力された各入力ウインドウと、同種ウインドウ情報データベース43の全てグループの代表学習ウインドウとの差（例えば、各画素値の差の二乗の和または各画素値の差の絶対値の累積値）を算出して、最も差の小さいグループを抽出する。類似ウインドウ抽出手段3は、全ての入力ウインドウに対してそれぞれ最も類似したグループの学習ウインドウを抽出することにより、そのグループに登録されている学習ウインドウも類似（対応）していると見なしその座標を同種ウインドウ情報データベース43から抽出し、図12に示すように、入力ウインドウの中心座標と、対応する学習ウインドウの中心座標と、学習ウインドウが属する車種の対で出力する（ステップ903）。

【0035】

対象位置推定手段5は、一組の入力ウインドウと学習ウインドウの座標を入力すると（ステップ904）、入力画像中の物体の位置、例えば、物体に外接する矩形の左上隅座標、すなわち、図5で示した学習画像の原点、を算出し車種情報と共に出力する（ステップ905）。図12に示すような、任意の入力ウインドウ座標 (α, β) と学習ウインドウ座標 (γ, θ) を入力すると、対象位置推定手段5は、入力画像中の物体の位置として座標 $(\alpha - \gamma, \beta - \theta)$ を出力する。

【0036】

集計手段6は、ステップ905で算出された入力画像中の物体の座標 $(\alpha - \gamma, \beta - \theta)$ と車種情報を入力すると、その座標・車種への得点として1点加算する（ステップ906）。

【0037】

全ての対応する入力ウインドウと学習ウインドウについて、ステップ904からステップ906までの処理が終了したかを判断し（ステップ907）、終了した場合は集計手段6から対象画像決定手段7へ、図12に示すような位置座標・得点・車種別得点の組を出力する。

【0038】

対象判定手段7は、座標の得点のうち一定値Tより大きいものがあるかどうかを判断し（ステップ909）、入力画像中に対象物体が存在する場合はT以上の得点を持つ位置座標とその座標の得点の中で最も高得点の車種を出力する（ステップ910）。また、一定値T以上の得点のものが無ければ、入力画像中に対象物体は存在しないと判断する（ステップ911）。

【0039】

なお、得られた物体の位置座標と車種は、I/Fユニット208を介して出力端子213から出力される（ステップ912）。

【0040】

(実施の形態3)

図14は本発明の実施の形態3における画像認識装置のブロック構成図を示す。図14において、1は認識したい対象物の画像データを入力する画像入力手段、2は画像入力手段1で入力した画像を局所ウィンドウに分割して出力する画像分割手段、3は画像分割手段2で分割した各入力ウィンドウに対して類似する学習ウィンドウを各種類の学習データベースからそれぞれ一つ抽出して対応する入力ウィンドウと共に出力する類似ウィンドウ抽出手段、4は認識したい物体のモデルを予め認識したい種類ごとに分類して作成しておく学習手段、41、42…は認識したい種々の物体のモデル画像である学習画像を、画像分割手段2で作成する局所ウィンドウと同じサイズに分割して学習ウィンドウとして認識したい種類ごとに格納している種類別学習画像データベース、5は類似ウィンドウ抽出手段3で抽出した各種類の学習ウィンドウの学習画像上での位置と、それに対応する入力ウィンドウの入力画像上での位置から、対象の入力画像中の位置を算出す対象位置推定手段、6は対象位置推定手段5から入力した各種類の入力ウィンドウと学習ウィンドウの推定位置のうち一致するものの数を集計する集計手段、7は集計手段6の各種類別の集計結果を受けて入力画像中の対象物の有無と対象物の位置を決定する対象決定手段である。

【0041】

以上のように構成された画像認識装置について、以下その動作を図15のフローチャートを用いて説明する。図4は入力画像の一例、図5は種類1学習画像の

一例、図6は類似ウィンドウ抽出手段3が出力するデータの一例、図16は種類2学習画像の一例である。

【0042】

なお、学習手段4の各種類の学習画像データベースには、予め、認識したい種類の対象の画像が、図5に示すように、入力ウィンドウ画像と同じサイズのウィンドウに区切られ、ウィンドウ番号とウィンドウの中心点の位置座標とともに格納されている。ここで、図5は、種類1学習データベースに格納されている学習画像で、学習画像1、2で示した向き・大きさのセダンを認識するための学習画像の例である。また、図16は、種類2学習データベースに格納されている、図5と同じ位置・同じ向きのバスを認識するための学習画像の例である。

【0043】

認識対象となる画像データを画像入力手段1から入力する（ステップ1501）。画像分割手段2は、図4に示すように、その画像から一定サイズの局所ウィンドウを任意画素移動させて順次抽出し、各入力ウィンドウをウィンドウの中心点の座標とともにに出力する（ステップ1502）。

【0044】

類似ウィンドウ抽出手段3は、画像分割手段2から入力ウィンドウを入力すると、学習手段4の全ての学習データベースの学習ウィンドウとの差（例えば、各画素値の差の二乗の和または各画素値の差の絶対値の累積値）を算出して、各学習データベースごとに最も差の小さいものを抽出する。類似ウィンドウ抽出手段3は、全ての入力ウィンドウに対してそれぞれ最も類似した学習ウィンドウを学習手段4から抽出すると、各種類ごとに、図6に示すような学習ウィンドウの中心座標と、それに対応する入力ウィンドウの中心座標の対で出力する（ステップ1503）。

【0045】

対象位置推定手段5は、種類ごとに、一組の入力ウィンドウと学習ウィンドウの座標を入力すると（ステップ1504）、入力画像中の物体の位置、例えば、物体に外接する矩形の左上隅座標、すなわち、図5で示した学習画像の原点、を算出し出力する（ステップ1505）。図6に示すような、任意の入力ウィンド

ウ座標 (α, β) と学習ウィンドウ座標 (γ, θ) を入力すると、対象位置推定手段5は、物体の位置として $(\alpha - \gamma, \beta - \theta)$ を出力する。

【0046】

集計手段6は、ステップ1505で算出された座標 $(\alpha - \gamma, \beta - \theta)$ を入力すると、種類別にその座標への得点として1点加算する（ステップ1506）。

【0047】

ある種類の全ての対応する入力ウィンドウと学習ウィンドウについてステップ1504からステップ1506までの処理が終了したかを判断し（ステップ1507）、次の種類についてステップ1504からステップ1506までの処理を行い、全ての種類の全ての入力ウィンドウと学習ウィンドウについてステップ1504からステップ1506までの処理が終了したら、集計手段6は対象画像決定手段7へ、各種類ごとに図7に示すような位置座標と得点の組を出力する（ステップ1508）。

【0048】

対象判定手段7は、座標ごとの得点のうち一定値Tより大きいものがあ留火を判断し（ステップ1509）、入力画像中にその種類の物体が存在すると判断した場合は、さらに、同じ座標の得点で一定値T以上のものが複数あれば、そのうち最高得点をもつ種類の物体が入力画像中に存在すると判断し、その物体の種類と位置座標を出力する（ステップ1510）。また、一定値T以上の得点のものが無ければ、入力画像中に対象物体は存在しないと判断する（ステップ1511）。

【0049】

なお、得られた物体の位置座標と車種は、I/Fユニット208を介して出力端子213から出力される（ステップ1512）。

【0050】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、各学習画像間で類似した局所ウィンドウが多数ある場合にも、入力画像中の対象の有無や対象の種類を認識でき、かつ、対象の入力画像中の位置を高精度に推定することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態1における画像認識装置のブロック構成図

【図2】

本発明の実施の形態1におけるコンピュータによる画像認識装置のブロック構成図

【図3】

本発明の実施の形態1における処理の流れを示すフローチャート

【図4】

本発明の実施の形態1における入力画像の一例を示す図

【図5】

本発明の実施の形態1における学習画像データベースが保管している学習画像データの一例を示す図

【図6】

本発明の実施の形態1における類似ウィンドウ抽出手段が出力する入力ウィンドウと学習ウィンドウの対応の一例を示す図

【図7】

集計手段が出力する集計の一例を示す図

【図8】

本発明の実施の形態2における画像認識装置のブロック構成図

【図9】

本発明の実施の形態2における処理の流れを示すフローチャート

【図10】

本発明の実施の形態2における画像データベース中の同種画像の一例を示す図

【図11】

本発明の実施の形態2における同種ウィンドウ情報データベースが保管している同種ウィンドウ情報の一例を示す図

【図12】

本発明の実施の形態2における類似ウィンドウ抽出手段が出力する入力ウィン

ドウと学習ウィンドウの対応の一例を示す図

【図13】

本発明の実施の形態2における集計手段が出力する集計の一例を示す図

【図14】

本発明の実施の形態3における画像認識装置のブロック構成図

【図15】

本発明の実施の形態3における処理の流れを示すフローチャート

【図16】

本発明の実施の形態3における種類Xの学習画像データベースが保管している
学習画像データの一例を示す図

【図17】

従来の画像認識装置の一例を示すブロック図

【符号の説明】

- 1 画像入力手段
- 2 画像分割手段
- 3 類似ウインドウ抽出手段
- 4 学習手段
- 5 対象位置推定手段
- 6 集計手段
- 7 対象判定手段
- 4 1 学習画像データベース
- 4 2 類似ウインドウ統合部
- 4 3 同種ウインドウ情報データベース
- 201 コンピュータ
- 202 C P U
- 203 メモリ
- 204 キーボード／ディスプレイ
- 205 蓄積媒体ユニット
- 206～208 I／Fユニット

209 CPUバス

210 カメラ

211 画像データベース

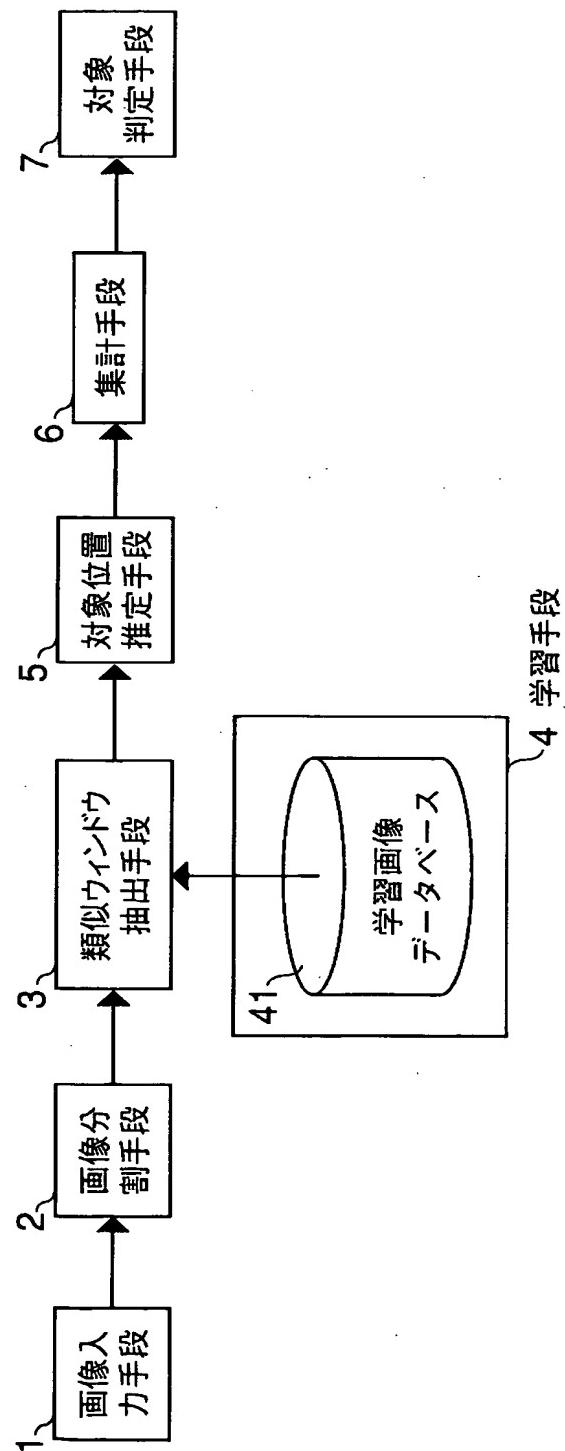
212 学習画像データベース

213 出力端子

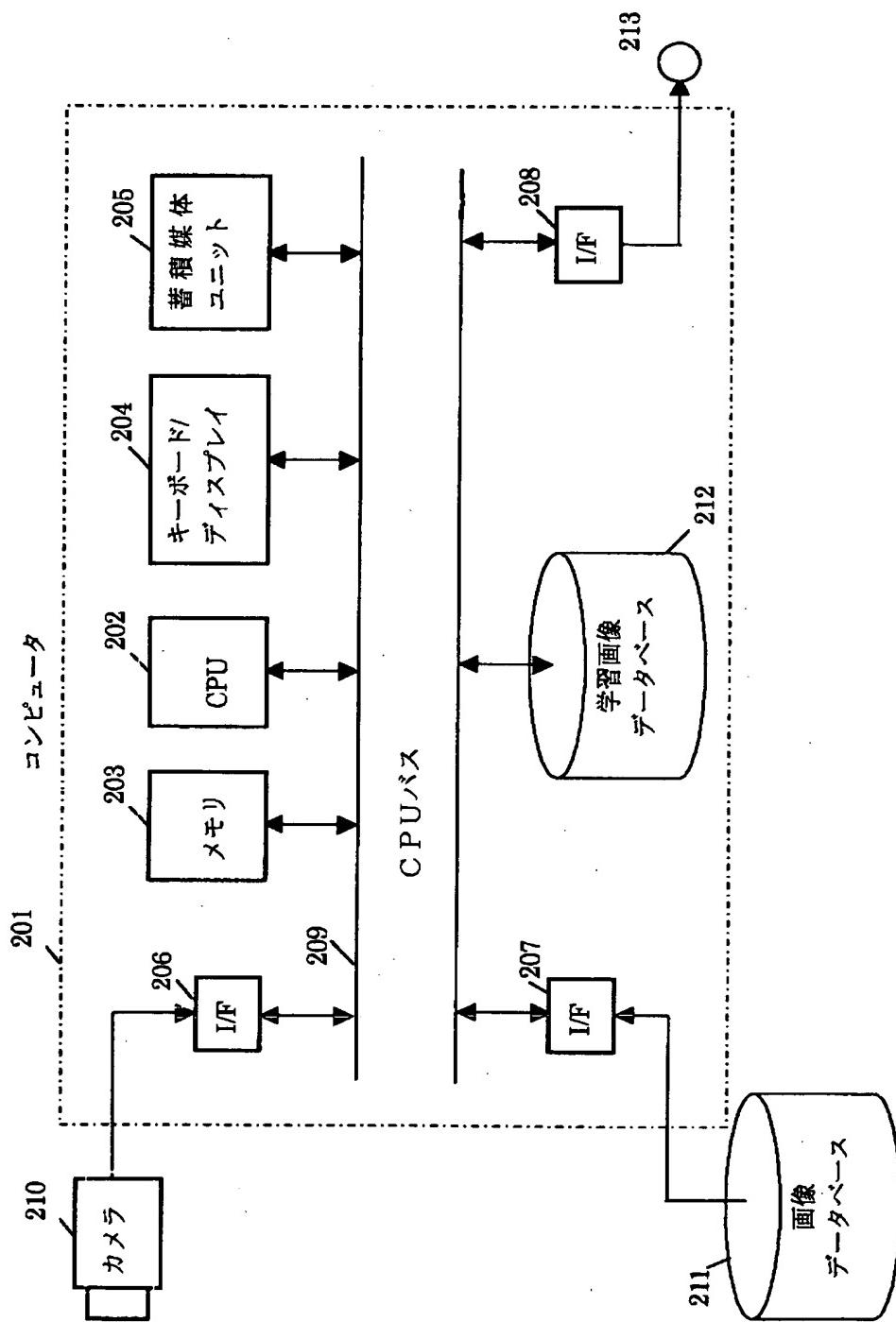
【書類名】

図面

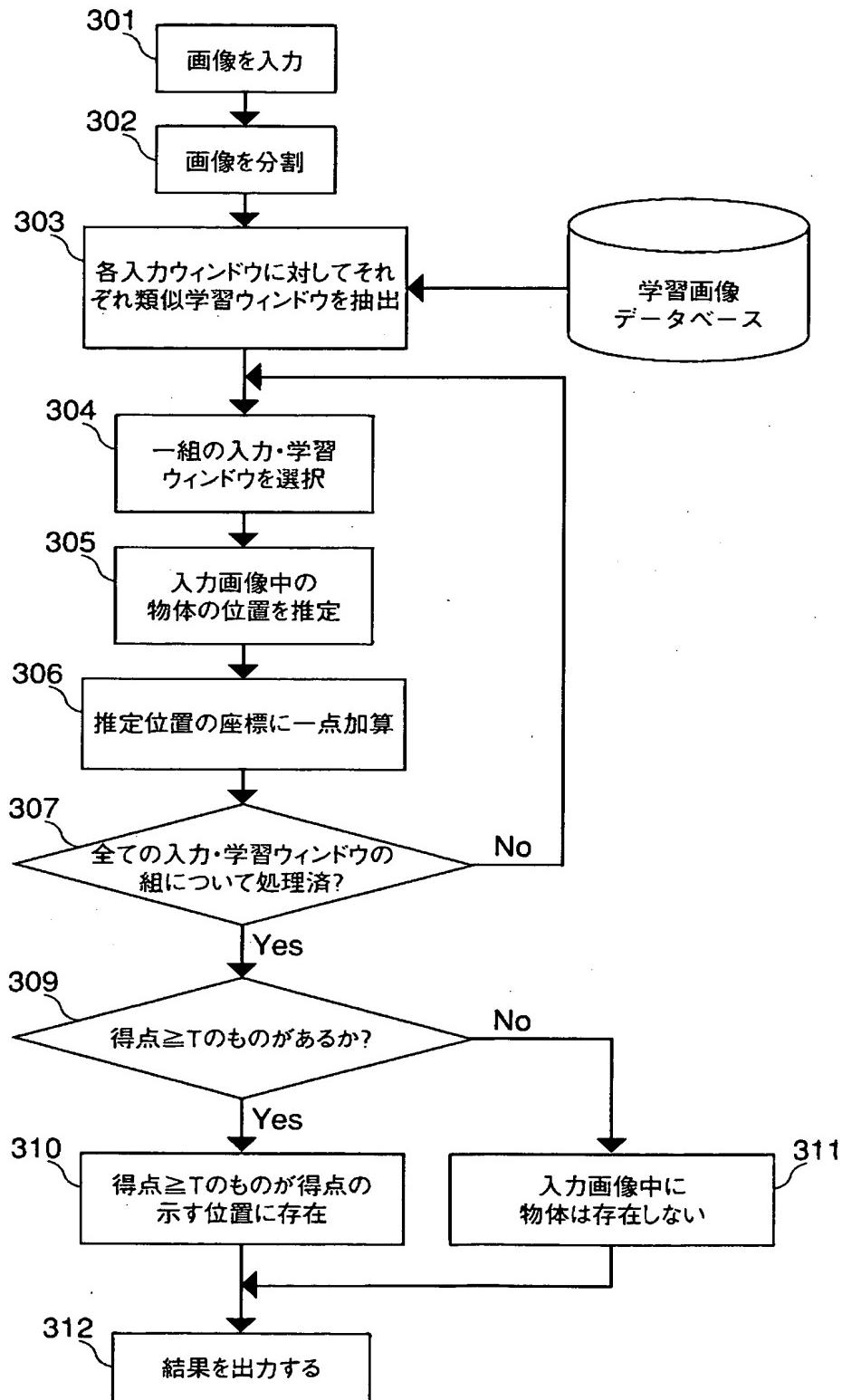
【図1】



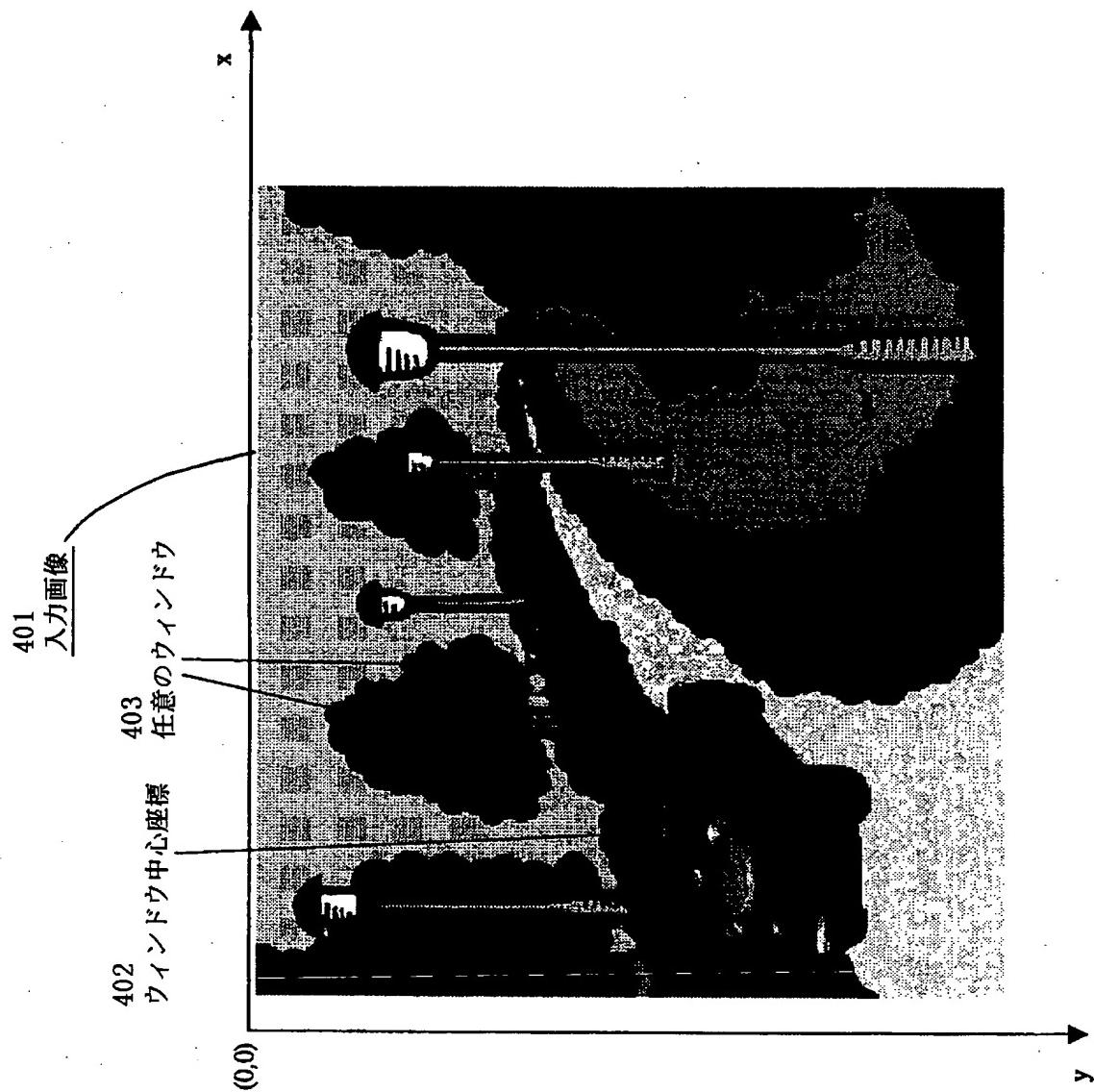
【図2】



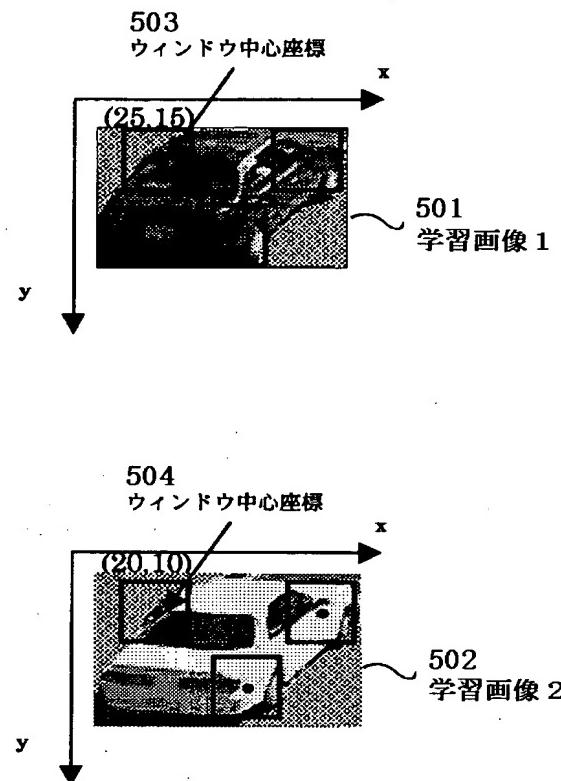
【図3】



【図4】



【図5】



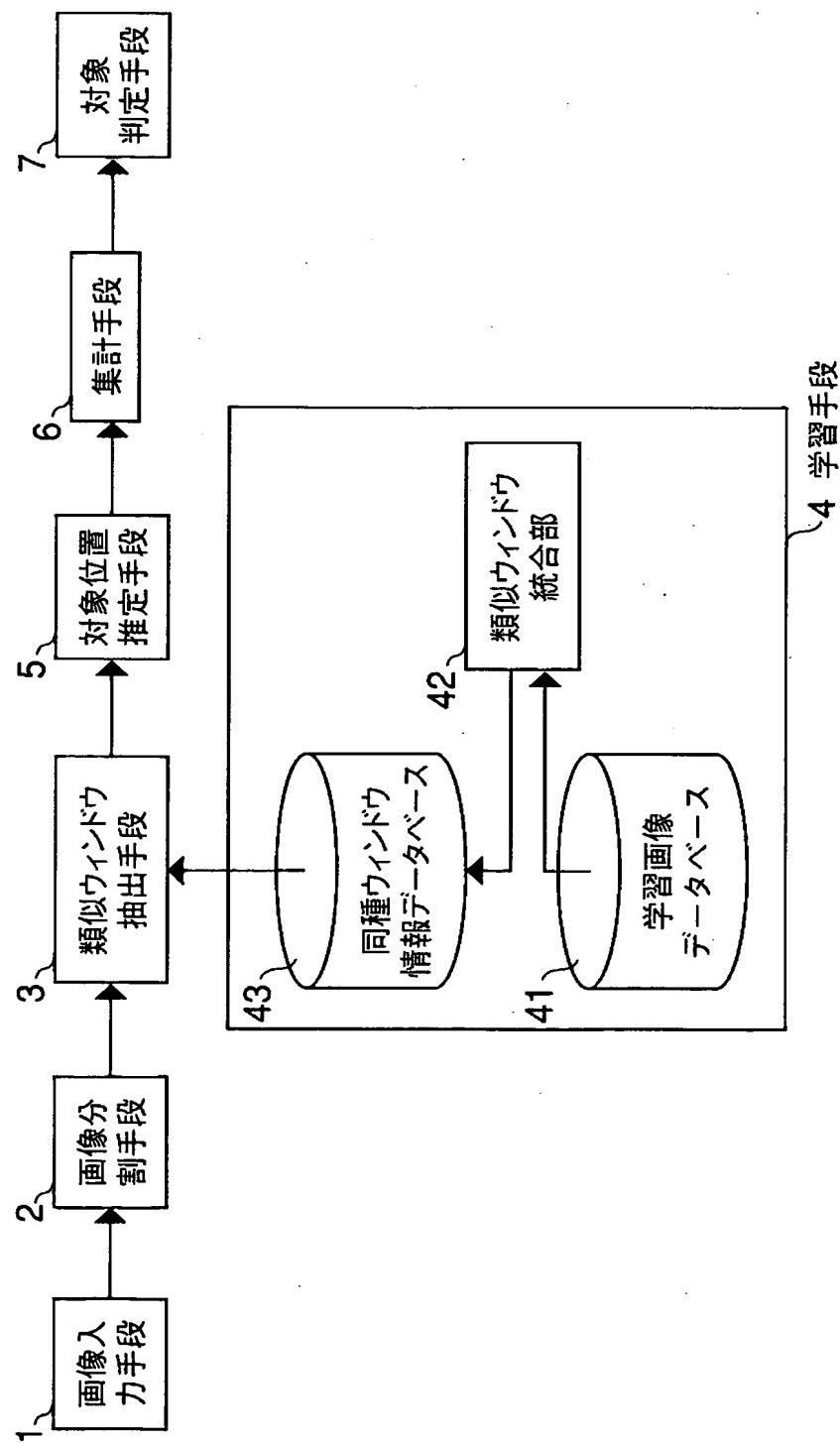
【図6】

入力ウィンドウ中心座標	学習ウィンドウ中心座標
(40, 100)	(75,365)
(119, 86)	(150,350)
(198, 72)	(230,340)
.	.
(54, 179)	(90,440)
.	.
(291, 88)	(225,345)
.	.
.	.
(208, 19)	(240,280)

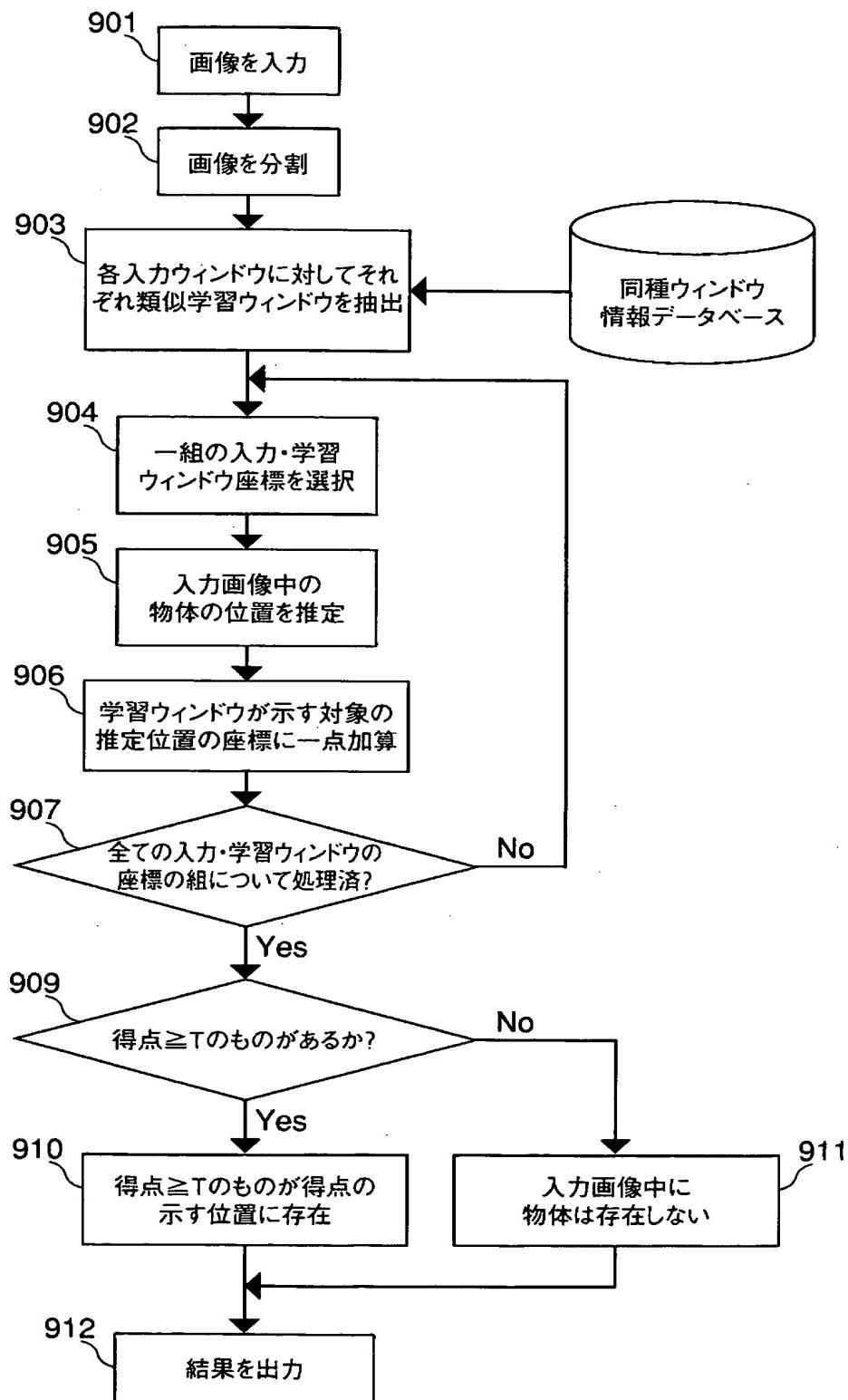
【図7】

位置	得点
(74,365)	29
(20,365)	5
.	.
.	.
.	.

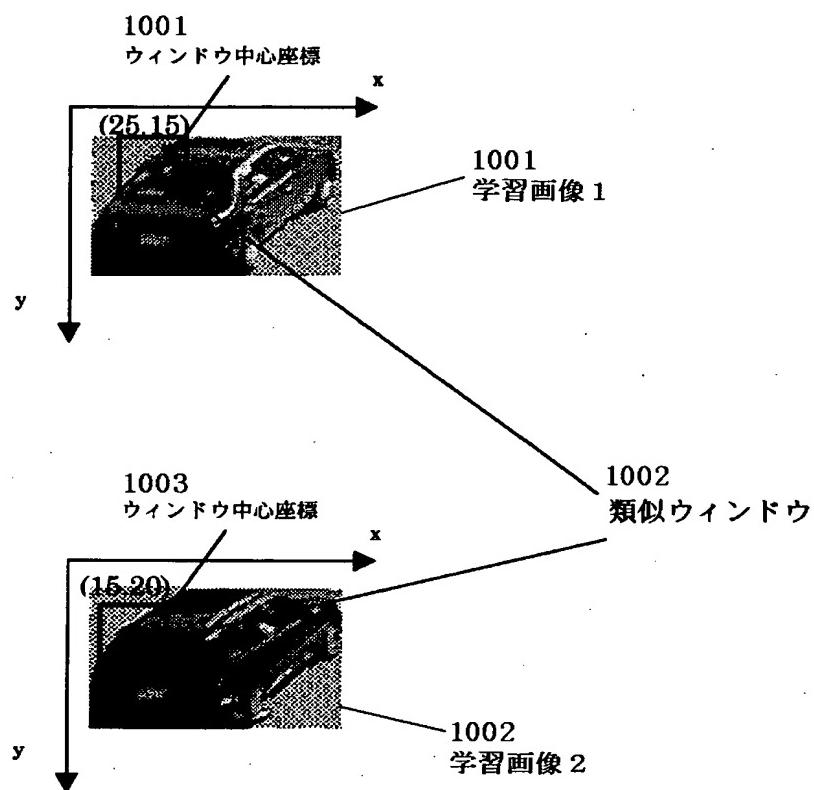
【図8】



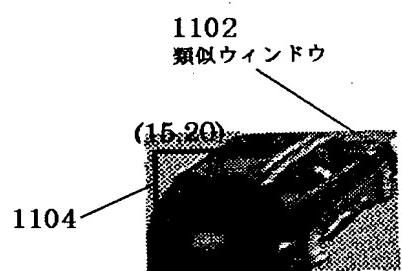
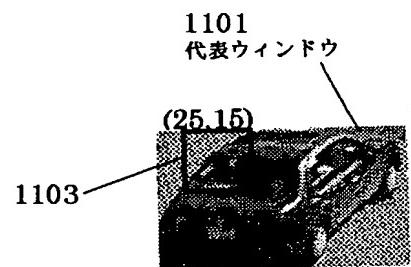
【図9】



【図10】



【図11】



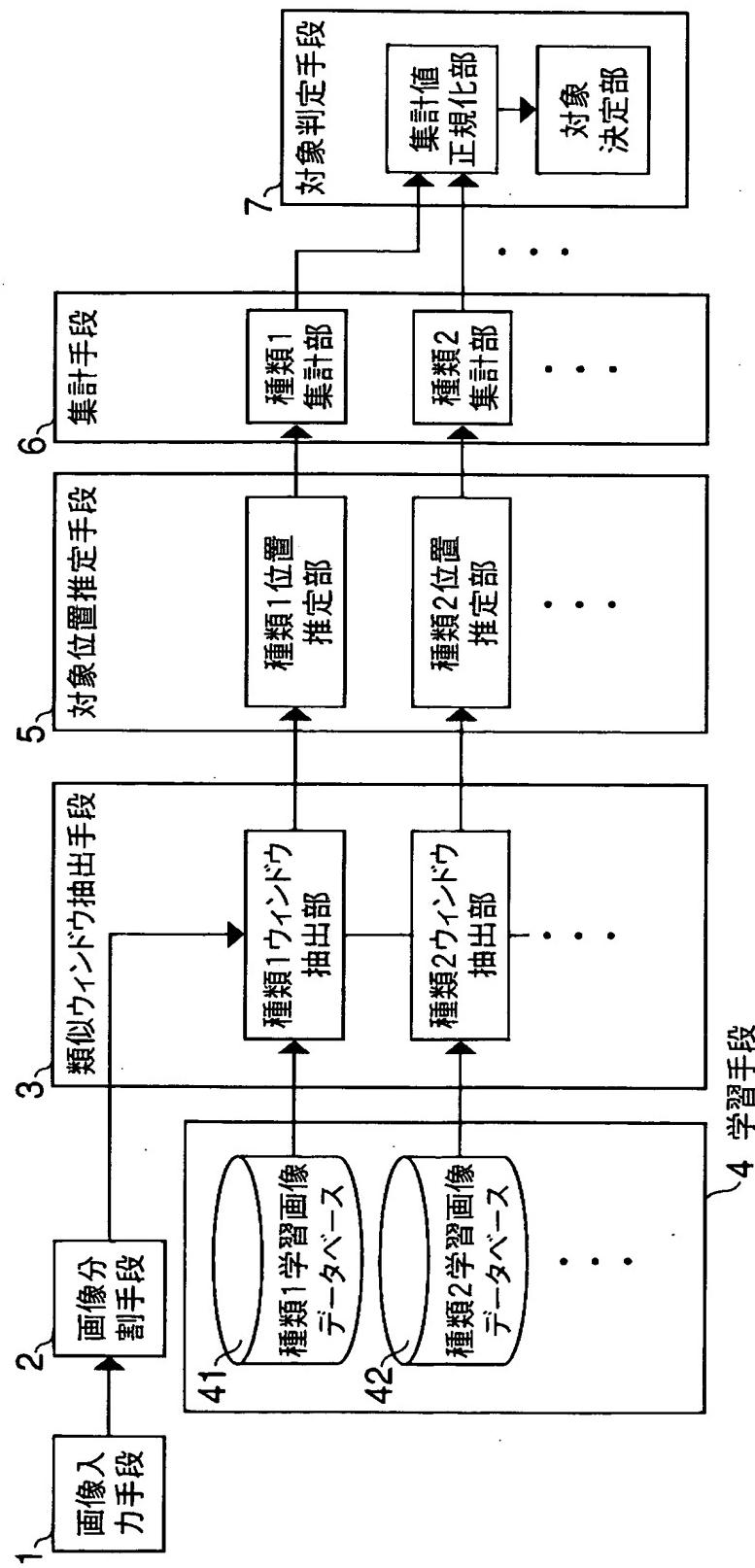
【図12】

入力ウィンドウ中心座標	学習ウィンドウ中心座標	学習画像種別
(40, 100)	(75,365)	セダン
(40, 100)	(150,350)	パン
(40, 100)	(230,340)	ワゴン
.	.	.
.	.	.
(54, 179)	(90,440)	.
.	.	.
.	.	.
(291, 88)	(225,345)	.
.	.	.
.	.	.
.	.	.
(208, 19)	(240,280)	.

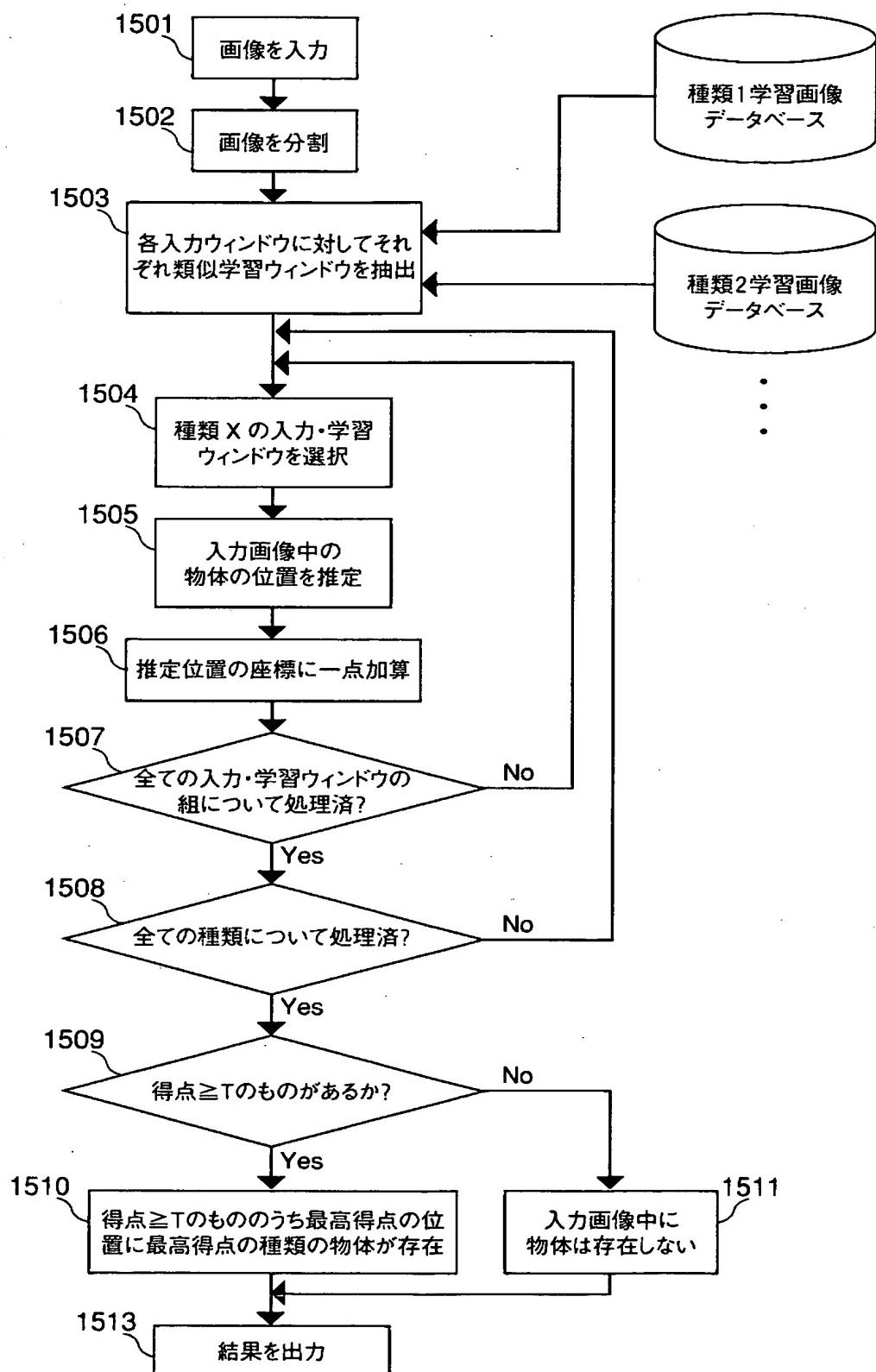
【図13】

位置	得点	内訳(車種別得点)
(74,365)	29	セダン:21、パン:8
(20,365)	5	トラック:3、バス:2
.	.	.
.	.	.
.	.	.

【図14】

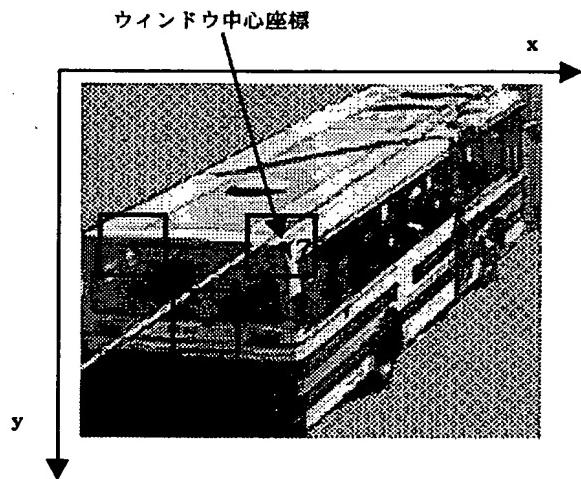


【図15】

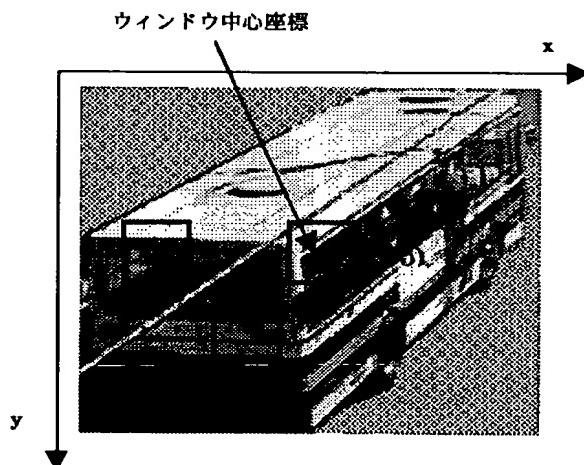


【図16】

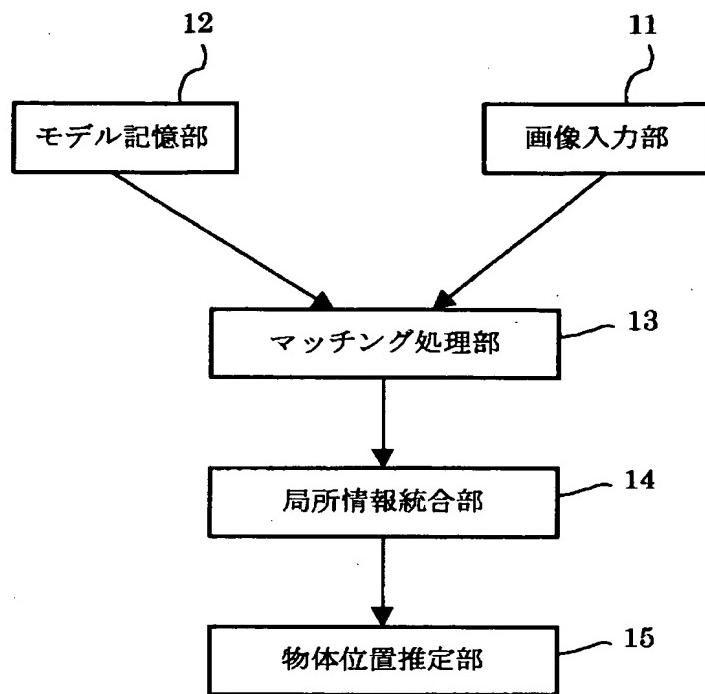
学習画像 10



学習画像 11



【図17】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 学習画像を用いて入力画像中の物体を認識する際、入力画像中の各局所領域が異なる類似した学習画像の各局所領域と一致する場合にも、正しく物体を認識することを目的とする。

【解決手段】 画像入力手段1から入力した画像を局所領域に分割する画像分割手段2と、各入力局所領域に対して学習画像データベースから類似する局所領域を抽出する類似ウインドウ抽出手段3と、入力局所領域の入力画像における座標と対応する学習局所領域の学習画像における座標から入力画像中の物体の位置を推定する対象位置推定手段5と、各入力局所領域と対応する学習局所領域から推定した位置が一致するものの数を集計する集計手段6と、集計値がある一定値より大きくなるときに対象が存在すると判断する対象決定手段7を備えることにより、入力画像中の物体とその位置を高精度に推定することができる。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住所 大阪府門真市大字門真1006番地
氏名 松下電器産業株式会社